

OPTICAL ELEMENT, SEMICONDUCTOR LASER, OPTICAL DETECTOR, OPTICAL HEAD AND OPTICAL DISK PLAYER

Publication number: JP2003059087

Publication date: 2003-02-28

Inventor: TOYODA KIYOSHI

Applicant: SONY CORP

Classification:

- International: G02B1/10; G02B1/11; G11B7/125; G11B7/13; G11B7/135; H01L31/02; H01S5/022; G02B1/10; G11B7/125; G11B7/13; G11B7/135; H01L31/02; H01S5/00; (IPC1-7): G11B7/135; G02B1/10; G02B1/11; G11B7/125; G11B7/13; H01L31/02; H01S5/022

- european:

Application number: JP20010246608 20010815

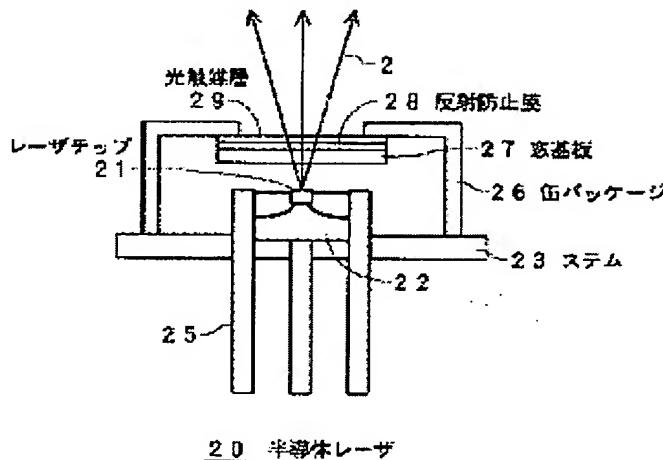
Priority number(s): JP20010246608 20010815

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2003059087

PROBLEM TO BE SOLVED: To decompose and remove dust and mold adhering to an optical element, a semiconductor laser, or an optical detector provided in an optical head and to prevent the interruption of emitted or incident laser beams by the dust and the mold.

SOLUTION: In a semiconductor laser 20, a photocatalyst layer 29 is formed on the outer surface of a window substrate 27 attached to a can package 26 so as to cover an aperture part of the can package 26. The photocatalyst layer 29 is formed by using a rutile-type titanium oxide and the semiconductor laser 20 is specified to be a bluish purple laser. The photocatalyst layer 29 is irradiated with laser beams 2 emitted from a laser chip 21 to be activated and the dust and the mold adhering to the photocatalyst layer 29 are decomposed and removed. In the optical detector, a photocatalyst layer is formed on the outer surface of a window substrate attached to a package so as to cover an aperture part of the package.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-59087

(P2003-59087A)

(43)公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51)Int.Cl.⁷
G 1 1 B 7/135
G 0 2 B 1/10
1/11
G 1 1 B 7/125
7/13

識別記号

F I
G 1 1 B 7/135
7/125
7/13
H 0 1 S 5/022
G 0 2 B 1/10

テ-マコ-ト(参考)
A 2 K 0 0 9
A 5 D 1 1 9
5 F 0 7 3
5 F 0 8 8
Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 5 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願2001-246608(P2001-246608)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(22)出願日 平成13年8月15日 (2001.8.15)

(72)発明者 豊田 清

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(74)代理人 100091546

弁理士 佐藤 正美

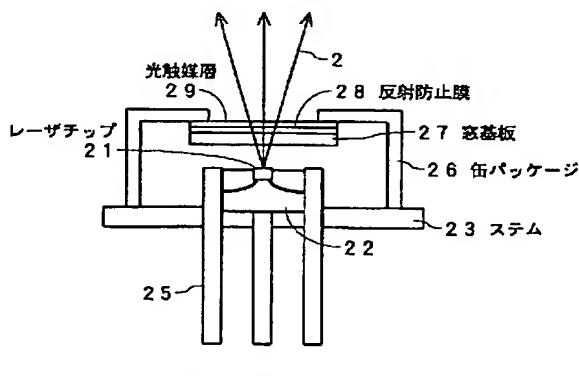
最終頁に統く

(54)【発明の名称】 光学素子、半導体レーザ、光検出器、光学ヘッドおよび光ディスク再生装置

(57)【要約】

【課題】 光学ヘッド内に設けられる光学素子や、半導体レーザまたは光検出器として、これに付着したゴミやカビなどを分解除去することができ、出射または入射するレーザ光がゴミやカビなどによって遮られるのを防止することができるようとする。

【解決手段】 半導体レーザ20としては、缶パッケージ26の開口を覆うように缶パッケージ26に取り付ける窓基板27の外表面に光触媒層29を形成する。光触媒層29はルチル型の酸化チタンによって形成し、半導体レーザ20は青紫色レーザとする。レーザチップ21から出射されたレーザ光2が光触媒層29に照射されることによって光触媒層29が活性化され、光触媒層29に付着したゴミやカビなどが分解除去される。光検出器としても、同様にパッケージの開口を覆うようにパッケージに取り付ける窓基板の外表面に光触媒層を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体レーザからのレーザ光によって光ディスクから情報を読み取る光学ヘッド内に設けられる光学素子であって、
レーザ光が出射または入射する外表面に光触媒層が形成された光学素子。

【請求項2】請求項1の光学素子において、
前記外表面に反射防止膜が形成され、この反射防止膜上に前記光触媒層が形成された光学素子。

【請求項3】請求項1または2の光学素子において、
前記レーザ光の波長が415nm以下である光学素子。

【請求項4】請求項1～3のいずれかの光学素子を備える光学ヘッド。

【請求項5】窓を形成する開口を有するパッケージ内にレーザ素子が設けられ、
前記開口を覆って前記パッケージに取り付けられた窓基板の、前記レーザ素子からのレーザ光が出射する外表面に、光触媒層が形成された半導体レーザ。

【請求項6】請求項5の半導体レーザにおいて、
前記外表面に反射防止膜が形成され、この反射防止膜上に前記光触媒層が形成された半導体レーザ。

【請求項7】請求項5または6の半導体レーザにおいて、
前記レーザ素子は415nm以下の波長のレーザ光を出射する半導体レーザ。

【請求項8】請求項5～7のいずれかの半導体レーザを備える光学ヘッド。

【請求項9】窓を形成する開口を有するパッケージ内に受光素子が設けられ、
前記開口を覆って前記パッケージに取り付けられた窓基板の、レーザ光が入射する外表面に、光触媒層が形成された光検出器。

【請求項10】請求項9の光検出器において、前記外表面に反射防止膜が形成され、この反射防止膜上に前記光触媒層が形成された光検出器。

【請求項11】請求項9または10の光検出器において、
前記外表面に入射するレーザ光の波長が415nm以下である光検出器。

【請求項12】請求項9～11のいずれかの光検出器を備える光学ヘッド。

【請求項13】請求項4、請求項8または請求項12の光学ヘッドを備える光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスクの再生用または記録再生用の光学ヘッド、その光学ヘッド内に設けられる光学素子、その光学ヘッドによって光ディスクの再生または記録再生を行う光ディスク再生装置、

各種の装置の光源として用いられる半導体レーザ、および各種の装置の受光部として用いられる光検出器に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク再生装置では、装置の外部から装置内にゴミやチリなどが侵入すると、そのゴミやチリなどによって、光学ヘッド内の半導体レーザからのレーザ光や、これによるディスクからの戻り光が遮られて、ディスクから情報を読み取ることができない、ディスクに情報を書き込むことができない、などの不具合を生じるおそれがある。

【0003】特に、青色レーザや青紫色レーザのような短波長の半導体レーザを用いた光学ヘッドでは、レーザ光が光学ヘッド内に浮遊しているゴミやチリなどに当たると、ゴミやチリなどが活性化されるため、レーザパッケージの窓部の外表面などのような光密度の高い所に、ゴミやチリなどが付着されやすく、上記の不具合を生じやすい。

【0004】そこで、外部からのゴミやチリなどの侵入を防止するために、光学ヘッドの対物レンズが望む部分以外を密閉構造とし、対物レンズが望む窓部にシャッタを設けて、装置を使用しないときにはシャッタが閉じられるようにした光ディスク再生装置が考えられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構造にすると、装置の機構が複雑化し、装置のコストアップを来す。しかも、このような構造にしても、光学ヘッド内でカビなどが発生するのを防止することはできないとともに、装置使用時にゴミやチリなどが光学ヘッド内に侵入するのを阻止することはできない。

【0006】そこで、この発明は、光学ヘッド内に設けられる光学素子や、半導体レーザまたは光検出器として、これに付着したゴミやカビなどを分解除去することができ、出射または入射するレーザ光がゴミやカビなどによって遮られるのを防止することができるようしたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の光学素子は、半導体レーザからのレーザ光によって光ディスクから情報を読み取る光学ヘッド内に設けられる光学素子であって、特に、レーザ光が出射または入射する外表面に光触媒層が形成されたものとする。

【0008】この発明の半導体レーザは、窓を形成する開口を有するパッケージ内にレーザ素子が設けられ、前記開口を覆って前記パッケージに取り付けられた窓基板の、前記レーザ素子からのレーザ光が出射する外表面に、光触媒層が形成されたものとする。

【0009】この発明の光検出器は、窓を形成する開口を有するパッケージ内に受光素子が設けられ、前記開口を覆って前記パッケージに取り付けられた窓基板の、レ

ーヤ光が入射する外表面に、光触媒層が形成されたものとする。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の光学ヘッドおよび光ディスク再生装置の一例を示す。

【0011】光学ヘッド10は、この例では、再生用で、半導体レーザ20、グレーティング31、光分岐板35、対物レンズ39、光検出器40、およびアクチュエータ50を備えるものとして構成される。

【0012】半導体レーザ20は、後述のように缶パッケージの窓部の外表面に光触媒層を形成したものであり、光検出器40も、後述のようにプラスチックパッケージの窓部の外表面に光触媒層を形成したものである。

【0013】グレーティング31は、3ビーム法によるトラッキングエラー検出用に3本のビームを形成するものであり、対物レンズ39は、この例では、有限対物レンズである。

【0014】アクチュエータ50は、対物レンズ39をフォーカス方向およびトラッキング方向に駆動するものである。具体的に、固定部を構成するベース51に、ヨーク52および永久磁石53からなる磁気回路が形成され、可動部を構成するホルダ55に、対物レンズ39が取り付けられるとともに、ベース51上の磁気回路の磁界中を横切るようにフォーカスコイル56およびトラッキングコイル57が取り付けられ、そのホルダ55が、4本のワイヤなどによってベース51に支持され、フォーカスコイル56にフォーカス制御用の駆動電流が供給されることによって、対物レンズ39がフォーカス方向に駆動され、トラッキングコイル57にトラッキング制御用の駆動電流が供給されることによって、対物レンズ39がトラッキング方向に駆動される。

【0015】半導体レーザ20のレーザチップ21から出射されたレーザ光は、グレーティング31を介し、光分岐板35で反射して、対物レンズ39によって光ディスク1上に集光される。光ディスク1に照射されたレーザ光は、光ディスク1の記録面で反射し、対物レンズ39および光分岐板35を介して、光検出器40に入射し、光検出器40の受光素子41で受光される。受光素子41は、再生信号、フォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号の検出用に分割されたものである。

【0016】受光素子41の受光出力信号は、光学ヘッド10からRFアンプ61に送出され、RFアンプ61からDSP(Digital Signal Processor)62に、再生信号、フォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号が送出される。

【0017】DSP62は、コントローラ63によって制御されて、アクチュエータ50のフォーカスコイル56およびトラッキングコイル57にフォーカス制御用およびトラッキング制御用の駆動電流を供給する。また、図では省略したが、DSP62は、ドライバを制御し、

ドライバから、光ディスク1の駆動用のスピンドルモータ、および光学ヘッド10の送り用のモータに、それぞれ駆動信号が送出される。

【0018】図2は、半導体レーザ20の一例を示す。この例では、シリコン基板などの半導体基板22上にレーザチップ(レーザダイオード)21を形成して、半導体基板22をシステム23の一面に取り付け、半導体基板22およびレーザチップ21を端子ピン25に接続し、システム23の一面側に、開口が形成された缶パッケージ26を取り付け、缶パッケージ26に、その開口を覆うように、ガラスなどの透明基板からなる窓基板27を取り付けるが、特に、窓基板27の外表面に反射防止膜28を形成し、反射防止膜28上に光触媒層29を形成する。

【0019】したがって、この例では、レーザチップ21から出射されたレーザ光2は、窓基板27、反射防止膜28および光触媒層29を順次透過して、半導体レーザ20の外部に出射する。

【0020】図3は、光検出器40の一例を示す。この例では、シリコン基板などの半導体基板42上に受光素子(フォトダイオード)41を形成して、半導体基板42を一面側が開口とされたプラスチックパッケージ46内のリードフレーム45上に取り付け、半導体基板42および受光素子41を端子ピン45aに接続し、プラスチックパッケージ46に、その開口を覆うように、ガラスなどの透明基板からなる窓基板47を取り付けるが、特に、窓基板47の外表面に反射防止膜48を形成し、反射防止膜48上に光触媒層49を形成する。

【0021】したがって、この例では、図1の対物レンズ39および光分岐板35を介した光ディスク1からの戻り光4は、光触媒層49、反射防止膜48および窓基板47を順次透過して、受光素子41に入射し、受光素子41で受光される。

【0022】半導体レーザ20の光触媒層29および光検出器40の光触媒層49を形成する光触媒としては、例えば、酸化チタン(TiO₂)を用いる。

【0023】「光学」2000年1月号(29巻1号)に記載されているように、酸化チタンは、これに青色より短い波長の光を照射すると、活性化して、これに付着されている有機物や汚染物質などを分解除去する。具体的に、ルチル型の酸化チタンは、413nm以下の波長の光を照射することによって活性化し、アナターゼ型の酸化チタンは、388nm以下の波長の光を照射することによって活性化する。

【0024】この発明では、一例として、半導体レーザ20を415nmを超える波長のレーザ、具体的には青色レーザ(波長450nm前後)とし、半導体レーザ20の光触媒層29および光検出器40の光触媒層49を、それぞれルチル型の酸化チタンによって形成する。

【0025】ただし、この場合には、あらかじめ、光学

ヘッド10の製造プロセス内で、または半導体レーザ20の製造プロセスおよび光検出器40の製造プロセスで、光触媒層29および49に、ルチル型の酸化チタンが活性化する413nm以下の波長の光、例えば紫外光を照射して、光触媒層29および49を活性化しておく。

【0026】この発明では、別の例として、半導体レーザ20を415nm以下の波長のレーザ、具体的には青紫色レーザ（波長405nm前後）とし、半導体レーザ20の光触媒層29および光検出器40の光触媒層49を、それぞれルチル型の酸化チタンによって形成する。

【0027】半導体レーザ20の発光中心波長を415nm以下にすれば、発光スペクトル中にはルチル型の酸化チタンが活性化する413nm以下の波長成分も含まれる。

【0028】したがって、後者の例では、あらかじめ光触媒層29および49に紫外線などを照射して、光触媒層29および49を活性化しておかなくとも、光学ヘッド10として使用する際、レーザチップ21から出射されたレーザ光2が光触媒層29に照射されることによって光触媒層29が活性化され、戻り光4が光触媒層49に照射されることによって光触媒層49が活性化される。

【0029】いずれの例でも、半導体レーザ20のレーザ光2が通る部分の外表面である光触媒層29、および光検出器40の戻り光4が通る部分の外表面である光触媒層49に、ゴミやカビなどが付着したとき、活性化されたルチル型の酸化チタンの光触媒作用によって、その付着したゴミやカビなどが分解除去される。

【0030】したがって、レーザチップ21から半導体レーザ20の外部に出射するレーザ光2や、光検出器40の外部から光検出器40内の受光素子41に入射する戻り光4が、ゴミやカビなどによって遮られて、光ディスク1から情報を読み取ることができない、という不具合を生じるおそれが少なくなる。

【0031】特に、半導体レーザ20を青色レーザまたは青紫色レーザとする場合には、パッケージされた半導体レーザ20や光検出器40の窓部の外表面のような光密度の高い所に、ゴミやチリなどが付着されやすくなるが、上記の例の光学ヘッド10では、このパッケージされた半導体レーザ20および光検出器40の窓基板27および47の外表面に光触媒層29および49を形成するので、光触媒による清浄効果が大きい。

【0032】また、後者の例のように半導体レーザ20を415nm以下の波長のレーザ、具体的には青紫色レーザとする場合には、レーザ光2が光触媒層29に照射されるたびに光触媒層29が活性化され、戻り光4が光触媒層49に照射されるたびに光触媒層49が活性化されるので、永続的・安定的に光触媒による清浄効果を期待することができる。

【0033】さらに、酸化チタンは活性化によって水滴の接触角が著しく小さくなるという超親水性があるので、いずれの例でも、光触媒層29、49の表面が結露したとき、露が粒状にならずに膜状になって、結露の影響が少なくなる。

【0034】図2および図3の例のように、窓基板27、47の外表面に反射防止膜28、48を介して光触媒層29、49を形成する場合、反射防止膜28、48の材料としては、フッ化マグネシウム(MgF₂)などを用いる。

【0035】光触媒層29、49を形成する光触媒としてルチル型の酸化チタンを用いる場合、ルチル型の酸化チタンの屈折率は薄膜の場合で2.3程度（パルクの場合では2.7程度）というように大きいので、単層の反射防止膜28、48とする場合には、レーザ光2（戻り光4）の波長を入とすると、光触媒層29、49の厚みを入/2の整数倍（入/2, 入, 3入/2, 2入, …）とし、反射防止膜28、48を窓基板27、47の屈折率より低い屈折率の材料によって、入/4の奇数倍（入/4, 3入/4, 5入/4, ……）の厚みに形成することによって、反射率を低減することができる。

【0036】具体例として、窓基板27、47をガラス基板として、その屈折率を1.7とし、反射防止膜28、48の屈折率を1.3とすると、光触媒層29、49を形成した面の反射率は約7%になる。

【0037】光学ヘッド内に設けられる他の光学素子のレーザ光が射出または入射する外表面に、例えば、図1の光学ヘッド10の例では、対物レンズ39の光ディスク1と対向する面または反対側の面や、光分岐板35の戻り光が射出する光検出器40側の面に、光触媒層を形成してもよい。

【0038】また、この発明は、記録再生用の光学ヘッドに対しても適用することができ、その場合には、レーザ光がゴミやカビなどによって遮られて、光ディスクに情報を書き込むことができない、という不具合を生じるおそれも少なくなる。

【0039】さらに、半導体レーザまたは光検出器については、光学ヘッド内に設けられるものに限らず、他の各種の装置の光源または受光部として用いられるものにも、この発明を適用することができる。

【0040】

【発明の効果】上述したように、この発明によれば、光学ヘッド内に設けられる光学素子や、半導体レーザまたは光検出器として、これに付着したゴミやカビなどを分解除去することができ、射出または入射するレーザ光がゴミやカビなどによって遮られるのを防止することができる。

【0041】したがって、光学ヘッドまたは光ディスク再生装置としては、光ディスクから情報を読み取ることができない、光ディスクに情報を書き込むことができな

い、などの不具合を生じるおそれを軽減することができ
る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光学ヘッドおよび光ディスク再生装
置の一例を示す図である。

【図2】この発明の半導体レーザの一例を示す図であ *

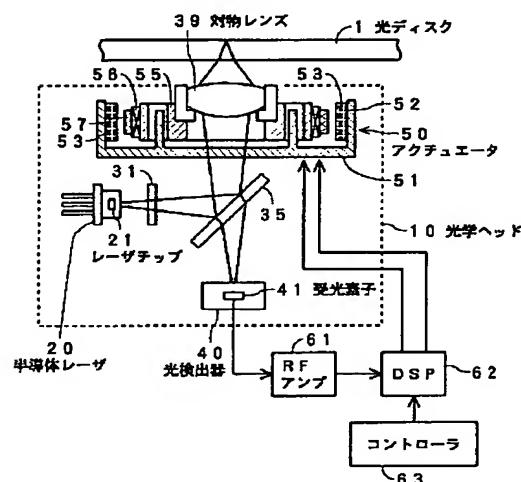
*る。

【図3】この発明の光検出器の一例を示す図である。

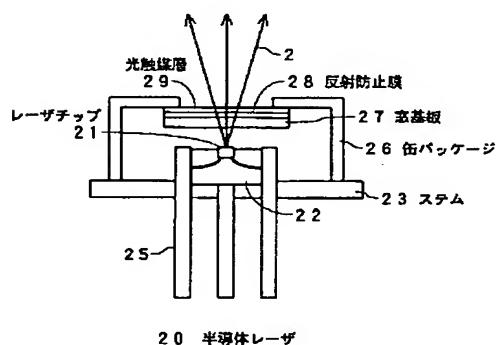
【符号の説明】

主要部については図中に全て記述したので、ここでは省
略する。

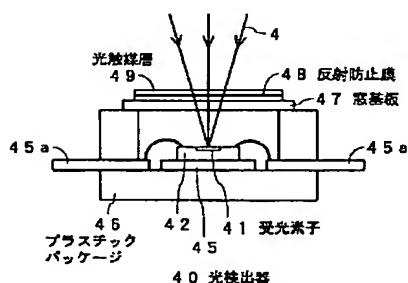
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.CI. *

識別記号

H 01 L 31/02
H 01 S 5/022

F I

テーマコード(参考)

G 02 B 1/10
H 01 L 31/02

A
B

F ターム(参考) 2K009 AA02 BB02 CC03 CC06 EE05
5D119 AA32 AA33 AA43 FA05 FA30
JA00 JA64 JA65 KA00 MA16
5F073 AB27 AB29 BA04 EA28 FA06
FA17 FA29 FA30
5F088 BA11 BB06 GA04 HA03 JA03
JA05 JA12 KA08 LA03